

U N I V E R S I D A D E D E L I S B O A

Instituto de Geografia e Ordenamento do Território



**Implementação da diretiva INSPIRE no tema da Toponímia em
Portugal**

Francisco Manuel Vicente Caldeira

Aluno Nº 4957

20628 - WebSIG

Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao
Ordenamento

2020

Este trabalho foi realizado no âmbito do Grupo de Trabalho Transversal (GTI-TR) de implementação da Diretiva INSPIRE em Portugal, coordenado pelo Drº Mário Caetano da Direção-Geral do Território.

O GTI-TR é um grupo de vertente tecnológica, constituído por entidades da Rede de Pontos Focais INSPIRE CORE e abrange três componentes transversais do INSPIRE: Metadados, Harmonização e Serviços de Dados Geográficos e pretende apoiar de forma articulada as autoridades na produção e publicação de metadados e no desenvolvimento de serviços de dados geográficos de acordo com o calendário do INSPIRE, prestando esclarecimentos e colaborando na elaboração de especificações técnicas necessárias aos processos de harmonização de conjuntos e serviços de dados geográficos.

O projeto que vai ser descrito pretende harmonizar e publicar serviços de mapas *WMS* e *WFS* do tema da Toponímia (***Geographical Names***) contemplando, topónimos de 4 entidades, numa perspetiva de integração de dados, que sendo representativos de diferentes objetos (ou em alguns casos não), são recolhidos com diferentes exatidões, outros resultam de processos de generalização e como tal, são representáveis a escalas diferenciadas.

Resumo

Palavras-chaves: Toponímia, Geographical Names, INSPIRE, informação geográfica, IDE, software de código aberto, DGT, IH, CIGEOE INE, WMS, WFS.

A Diretiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in the European Community*) é uma iniciativa que pretende disponibilizar uma infraestrutura Europeia de informação geográfica relevante e harmonizada que apoie as políticas e atividades dos vários Estados Membros, tendo em vista um desenvolvimento sustentado.

Esta diretiva é composta por três anexos, que enquadram 34 temas de informação geográfica. Entre estes temas está incluído o tema da Toponímia (*Geographical Names*), que pertence ao Anexo I que inclui a informação habitualmente designada por informação geográfica de referência.

O tema toponímia está definido como o conjunto das denominações de zonas, regiões, localidades, cidades, subúrbios, pequenas cidades ou povoações, ou qualquer entidade geográfica ou topográfica de interesse público ou histórico, não só com o objetivo de criação de cartografia mas também como auxílio para os motores de pesquisa que recorrem a critérios de localização.

Este artigo pretende descrever todo o processo inerente à harmonização e publicação de serviços *Web Map Service (WMS)* e *Web Feature Service (WFS)*, de acordo com as disposições de execução definidas pela Diretiva INSPIRE, de alguma informação toponímica disponibilizada por várias entidades públicas da administração central, através da utilização de software de código aberto.

ÍNDICE GERAL

1.	Introdução.....	1
1.1	A diretiva INSPIRE.....	1
1.2	O tema toponímia.....	2
1.3	Esquema INSPIRE do tema Toponímia.....	3
2.	Conjuntos de dados de toponímia em Portugal reportados na Diretiva INSPIRE.....	5
2.1.	Os conjuntos de dados geográficos utilizados.....	6
2.1.1.	Lugares INE.....	6
2.1.2.	Toponímia de Portugal Continental na escala 1:200 000.....	7
2.1.3.	Toponímia da Carta Itinerária escala 1:500 000.....	8
2.1.4.	Nomes do relevo submarino.....	9
3.	Estratégia para a implementação do tema da Toponímia	10
4.	Conclusões.....	21
	Bibliografia	23

1. INTRODUÇÃO

1.1. A diretiva INSPIRE

Todos os países Europeus usam e produzem um grande volume de conjuntos de dados geográficos das mais diversas áreas, como redes de transporte, hidrografia, toponímia, ocupação do solo e endereços, entre outros. Até muito recentemente cada um tinha a sua forma própria de definir os dados.

No entanto questões ambientais e outros problemas, ignoram a noção de fronteira, e o ar que respiramos, algumas montanhas, rios e lagos por exemplo são geridos por múltiplos países. Esta questão é mais relevante em tempos de crise ambiental ou de saúde pública, como a que atravessamos atualmente em todo o mundo com a pandemia COVID-19, em que decisões devem ser tomadas muito rapidamente.

Para prever o impacto e mitigar as consequências de um determinado fenómeno transfronteiriço, nas várias comunidades, é fundamental que a informação seja comparável entre os vários países intervenientes.

Infelizmente os conjuntos de dados geográficos nem sempre estão disponíveis, ou então foram criados com diferentes normas, o que dificulta o seu acesso ou utilização.

A diretiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in the European Community*), através de um conjunto de centenas de peritos de toda a Europa, definiu um conjunto de normas comuns para descrever e partilhar a informação espacial. O resultado foi uma legislação Europeia, designada INSPIRE (Diretiva 2007/2/EC do Parlamento Europeu e do Conselho de 14 de Março de 2007, publicada no Jornal Oficial (JO) das Comunidades, em 25 de Abril de 2007) que tem o objetivo de disponibilizar uma infraestrutura Europeia de informação geográfica relevante e harmonizada que apoie as políticas e atividades com vários objetivos tais como o desenvolvimento sustentado e ambiente.

Esta diretiva define normas comuns para 34 conjuntos de dados espaciais, incluindo Unidades administrativas, Endereços, Redes de transporte e Geologia, Distribuição da população, sítios protegidos entre outros. Em vários casos a informação é recolhida pela primeira vez especificamente para responder à diretiva.

Directiva INSPIRE – Temas dos Anexos

Anexo I

1. Sistemas de referência
2. Sistemas de quadrículas geográficas
3. Toponímia
4. Unidades administrativas
5. Endereços
6. Parcelas cadastrais
7. Redes de transporte
8. Hidrografia
9. Sítios protegidos

Anexo II

1. Altitude
2. Ocupação do solo
3. Ortoimagens
4. Geologia

Anexo III

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Unidades estatísticas2. Edifícios3. Solo4. Uso do Solo5. Saúde humana e segurança6. Serviços de utilidade pública e do Estado7. Instalações de monitorização do ambiente8. Instalações industriais e de produção9. Instalações agrícolas e aquícolas10. Distribuição da população — demografia11. Zonas de gestão/restricção/regulamentação e unidades de referência | <ol style="list-style-type: none">12. Zonas de risco natural13. Condições atmosféricas14. Características geometeorológicas15. Características oceanográficas16. Regiões marinhas17. Regiões biogeográficas18. Habitats e biótopos19. Distribuição das espécies20. Recursos energéticos21. Recursos minerais |
|---|---|

Ilustração 1 - Lista de Anexos e temas da diretiva INSPIRE

(Extraído de <https://snig.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/Documentos/70/3%20M%26amp%3BR.pdf>)

O INSPIRE permite que a informação espacial de diferentes países seja pesquisada e partilhada mais facilmente através de um portal *on-line*. Neste portal os utilizadores têm a garantia que toda a informação, dos vários países, pode ser rapidamente combinada e integrada, permitindo a tomada de decisões de forma mais assertiva e rápida.

1.2. O tema toponímia

O tema Toponímia está incluído no anexo I da Diretiva, o que significa que são dados considerados de referência, ou seja, dados que constituem o enquadramento espacial para identificação de localizações geográficas, bem como para ligar e / ou identificar outras informações que pertencem a domínios temáticos específicos, como o ambiente, os endereços, zonas de gestão, saúde humana e muitos outros.

A toponímia foi definida como o conjunto das denominações de zonas, regiões, localidades, cidades, subúrbios, pequenas cidades ou povoações, ou de qualquer entidade geográfica ou topográfica de interesse público ou histórico não só com o objetivo de criação de cartografia mas também no auxílio de um motor de pesquisa

como critério de localização.

Entre as várias utilizações da toponímia destacam-se:

- Critério de pesquisa (localização), como por exemplo num geoportal, nos serviços de emergência, *geocoding*, e navegação.
- Identificador geográfico, como por exemplo nos serviços *gazetteer*.
- Visualização, como camada de informação nos serviços de visualização.
- Normalização, tradução e compilação de mapas, relatórios, documentos e artigos, como as informações fiáveis sobre a ortografia correta e do *status* dos nomes é exigida pelas agências de imprensa e produtores de mapas.

A toponímia é amplamente utilizada na comunicação diária para se referir a vários objetos naturais e artificiais do mundo real, e consequentemente, está interligada com outros temas do INSPIRE.

A vantagem principal do modelo da toponímia é que é uma estrutura simples e flexível que permite que os topónimos sejam usados como um atributo de um objeto geográfico, quer modelado dentro do tema toponímia quer em qualquer outro tema do INSPIRE. Assim sendo, as especificações do tema toponímia podem ser usadas para modelar os nomes em qualquer outro tema INSPIRE.

1.3. Esquema INSPIRE do tema Toponímia

Existe apenas um único tipo de objeto geográfico no esquema INSPIRE designado por ***NamedPlace*** (Local Nomeado), que representa uma entidade do mundo real referida por um ou vários ***GeographicalName*** (nomes próprios).

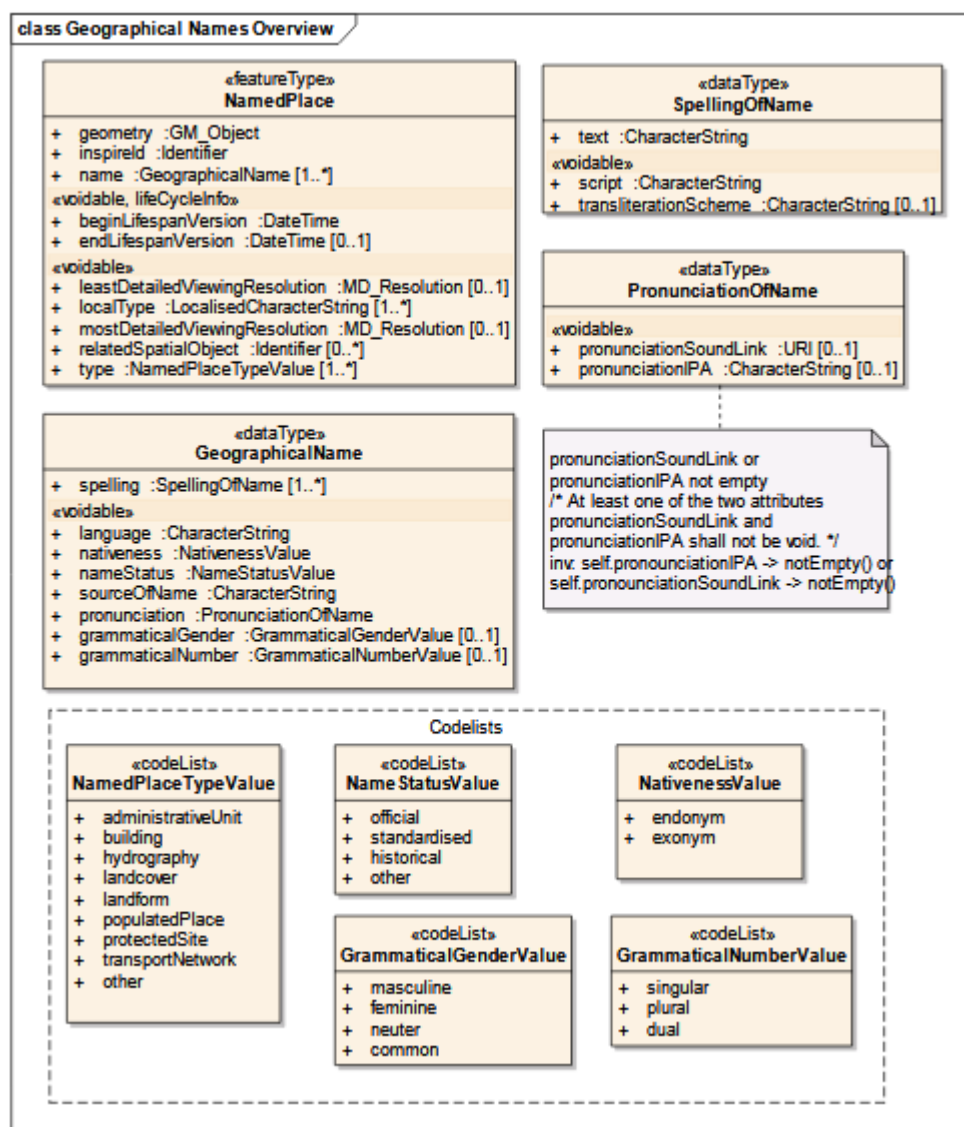


Ilustração 2 - Visão geral da classe toponímia

(Extraído de INSPIRE Thematic Working Group GeographicalNames, 2014)

A tabela 1 e 2 descrevem os atributos dos objectos **NamedPlace** e **GeographicalName**

Tabela 1 Lista de atributos do objecto NamedPlace

(Adaptado de INSPIRE Thematic Working Group GeographicalNames, 2014)

Atributo	Descrição
inspireId	Identificador de objecto externo do objecto geográfico
name	Designação do <i>NamedPlace</i>
geometry	Geometria do <i>NamedPlace</i>
type	Caracterização do tipo de entidade designada pelo topónimo
localType	Caracterização do tipo de entidade designada, tal como definido pelo fornecedor de dados, em pelo menos uma língua oficial da União Europeia

relatedSpatialObject	Identificador de um objeto geográfico que representa a mesma entidade, mas que figura noutra(s) categorias temáticas INSPIRE se for o caso
leastDetailedViewingScale	Escala de visualização menos detalhada que deve ser visível o <i>NamedPlace</i>
mostDetailedViewingScale	Escala de visualização mais detalhada que deve ser visível o <i>NamedPlace</i>
beginLifeSpan	Indica a data e hora em que essa versão do objeto geográfico foi inserido ou alterado no conjunto de dados geográficos
endLifeSpan	Indica a data e hora em que essa versão do objeto geográfico foi excluído ou substituído no conjunto de dados geográficos

Tabela 2 Lista de atributos do objecto GeographicalName

(Adaptado de INSPIRE Thematic Working Group GeographicalNames, 2014)

Atributo	Descrição
spelling	A(s) forma(s) de escrever o topónimo
lanuage	Idioma do topónimo
nativeness	Valores endónimos e exógenos, que permite determinar se o topónimo é ou era utilizado na área em que está situado o objecto geográfico no momento em que o nome é ou era utilizado.
nameStatus	Informações qualitativas que permitem determinar a confiança a atribuir ao nome no que diz respeito à sua normalização e/ou à sua atualidade. Pode assumir os valores: 'official', 'standardised', 'historical' ou 'other'.
sourceOfName	Representa a fonte de dados (original) de onde o topónimo é extraído e integrado no conjunto de dados que o fornece/publica. (por exemplo, gazetteer).
pronunciation	Representa a pronúncia adequada, correta ou típica (norma na comunidade linguística em causa) do topónimo, expressa por meio de um texto do alfabeto fonético internacional, ou com um link a um arquivo de áudio, ou ambos.
grammaticalGender	Classes de substantivos que se refletem no comportamento de palavras associadas ('masculine', 'feminine', 'neuter' ou 'common').
grammaticalNumber	Classes de substantivos que se refletem no comportamento de palavras associadas ('singular', 'plural', ou 'dual')

2. Conjuntos de dados de toponímia em Portugal reportados na Diretiva INSPIRE



Em 2016 várias entidades públicas da administração central reportaram no SNIG conjuntos de dados geográficos (CDG's) do Anexo I do INSPIRE em Portugal, destas o Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGEOE), a Direção-Geral do Território (DGT), e o Instituto Hidrográfico (IH) reportaram CDG's do tema Toponímia, juntando-se o Instituto Nacional de Estatística (INE) em 2018.

		APA	CIGeoE	DGEG	DGPC	DGT	IH	ICNF
	TEMAS	Monitorização 2016	Monitorização 2016	Monitorização 2016	Monitorização 2016	Monitorização 2016	Monitorização 2016	Monitorização 2016
Nº	ANEXO I							

I.3	Toponímia		X			X	X	
-----	-----------	--	---	--	--	---	---	--

Ilustração 3 – Entidades públicas que reportaram CDG's no Anexo I do INSPIRE e no tema toponímia

No âmbito do Grupo de Trabalho Transversal (GTI-TR) de implementação da Diretiva INSPIRE em Portugal e em articulação com o grupo de trabalho temático INSPIRE-PT GTI-TE-9, dedicado a todos os temas do anexo I da diretiva INSPIRE, coordenado pelo Engº André Serronha da DGT, foi lançado o projeto de produzir um repositório único de toponímia para disponibilizar e reportar à Comunidade Europeia, assim como produzir os respetivos serviços de mapas de visualização (WMS) e descarregamento (WFS) do tema da toponímia.

2.1. Os conjuntos de dados geográficos utilizados

2.1.1. Lugares INE

São topónimos de aglomerados populacionais com dez ou mais alojamentos destinados à habitação de pessoas e com uma designação própria, independentemente de pertencer a uma ou mais freguesias. É um CDG criado pelo INE, a cada 10 anos, para o recenseamento da população e habitação, com o objetivo de publicar dados de população por lugar.

Todos os topónimos são do tipo ***populatedPlace***.

«codeList»		
NamedPlace	Type	Value
+ administrativeUnit		
+ building		
+ hydrography		
+ landcover		
+ landform		
+ populatedPlace		
+ protectedSite		
+ transportNetwork		
+ other		

Ilustração 4 - Tipos deNamedPlace

(Adaptado de INSPIRE Thematic Working Group GeographicalNames, 2014)

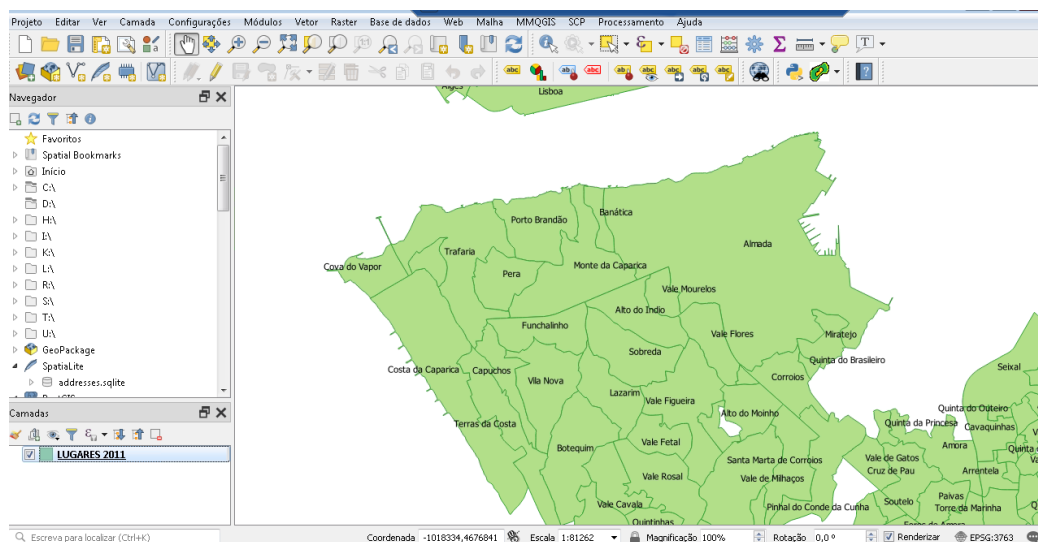


Ilustração 5 – Representação de alguns dos lugares INE

2.1.2. Toponímia de Portugal Continental na escala 1:200 000

A toponímia na escala 1:200 000 é constituída por topónimos de fortes, santuários, cabos, ilhas, serras e áreas edificadas / lugares e povoados.

Produzida pela DGT, tem como objetivo produzir informação geográfica na escala 1:200 000 para Portugal Continental.

Esta cartografia serve de base para o **EuroRegionalMap**, que é um conjunto de dados europeus de informação topográfica à escala 1:250 000.



Ilustração 6 Exemplo de EuroRegionalMap

(Adaptado de <https://eurogeographics.org/maps-for-europe/euroregionalmap/>)

Os topónimos são do tipo **populatedplace**, **building** e **Landform** relativamente ao objeto **NamedPlaced**

2.1.3. Toponímia da Carta Itinerária escala 1:500 000

Toponímia produzida pelo CIGEOE para publicar na Carta Itinerária escala 1:500 000

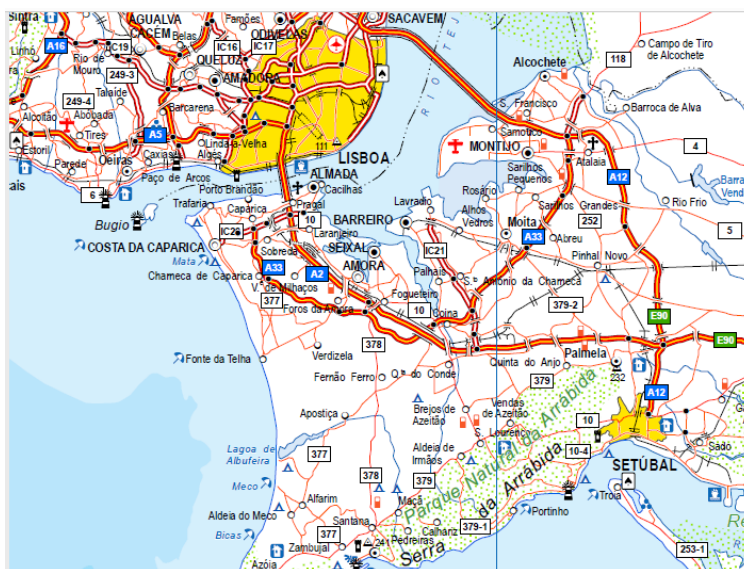


Ilustração 7 – Representação da Península de Setúbal da Carta itinerária de Portugal 1:500 000

Todos os topónimos são do tipo **populatedplace** relativamente ao objeto de **NamedPlaced**

2.1.4. Nomes do relevo submarino

Topónimos produzidos pelo Instituto Hidrográfico dos relevos submarinos ao largo de Portugal continental representada da Carta Batimétrica Internacional do Atlântico Central e Oriental. São topónimos do tipo **landform**.

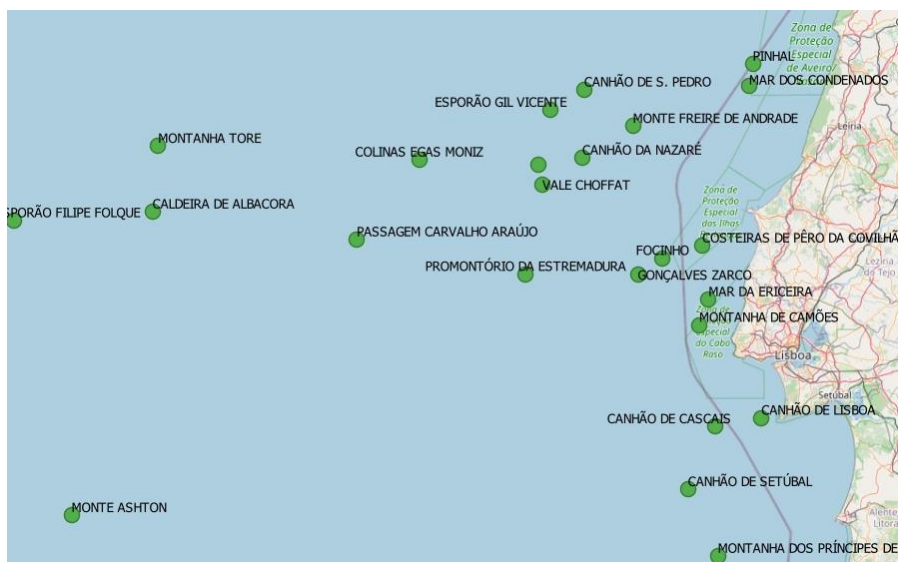


Ilustração 8 – Representação de alguns topónimos do IH

Como seria expectável existe uma duplicação natural entre a toponímia do INE, DGT e CIGEOE nomeadamente no tipo **populatedPlace**. No tipo **landForm** não existe duplicação entre a DGT e IH porque todos os topónimos da DGT pertencem ao meio terrestre e os topónimos do IH pertencem ao meio marinho.

Tabela 3 - Lista de tipos de toponímia existentes nas entidades

tipo	INE	DGT	CIGEOE	IH
administrativeUnit				
building		X		
hydrography				
landcover				
Landform		X		X
populatedPlace	X	X	X	
protectedSite				
transportNetwork				
Other				

Por outro lado existem, nestes dados, uma clara diferenciação ao nível da escala associada.

Tabela 4 - Escala de representação da informação por entidade

Entidade	Escala
INE	10 000
DGT	200 000
IH	1 000 000
CIGEOE	500 000

Assumindo que estes dados poderão ser utilizados pelos utilizadores com outras camadas geográficas, para construir um mapa ou uma aplicação *WebSIG* por exemplo, adaptou-se as escalas aos níveis de Zoom do *Google Maps* e *Virtual Earth* para garantir um bom desempenho dos serviços *WMS* e *WFS*, assim como um comportamento semelhante ao *Google Maps* e *Virtual Earth* em que cada nível de *zoom* (detalhe) o utilizador obtém mapas com informação ligeiramente diferente, mas adequada à escala atual.

Tabela 5 - Identificação dos níveis de escala por entidade

Nível de detalhe	Escala	Entidade
9	1 : 1,155,583.42	CIGEOE; IH
10	1 : 577,791.71	CIGEOE; IH
11	1 : 288,895.85	DGT; IH
12	1 : 144,447.93	DGT
13	1 : 72,223.96	INE
14	1 : 36,111.98	INE
15	1 : 18,055.99	INE
16	1 : 9,028.00	INE
17	1 : 4,514.00	INE
18	1 : 2,257.00	INE
19	1 : 1,128.50	INE

Este efeito é conseguido através dos atributos ***LeastDetailedViewingResolution*** e ***MostDetailedViewingResolution*** do objeto ***NamedPlace***, estes dois atributos identificam a escala de visualização menos e mais detalhada a que deve estar visível o topónimo nos serviços de mapas.

3. Estratégia para a implementação do tema da Toponímia

Partindo do pressuposto que é possível implementar a diretiva apenas com *Software Open Source*, foi definida uma metodologia para criação de metadados,

3.1.1. Metadados

Os metadados de informação geográfica não são mais do que uma descrição textual de forma normalizada da informação geográfica. Para além de fazerem uma caracterização técnica da informação geográfica (e.g. escala, sistema de referência, qualidade, extensão geográfica e temporal, contactos dos responsáveis), os metadados devem incluir os *links* para o acesso aos dados através de serviços de internet e descrever as condições de acesso (i.e. política de dados) (Direção-Geral do Território).

Os metadados da toponímia foram criados com o *software* Gestor de metadados dos Açores (GeMA) que permite criar metadados de acordo com Perfil Nacional de Metadados de Informação Geográfica (Perfil MIG).

Este perfil é baseado na norma ISO 19115 e ISO 19119 (extensão da ISO 119115 para Serviços de Dados Geográficos) e nos requisitos da Diretiva INSPIRE. (Direção-Geral do Território)

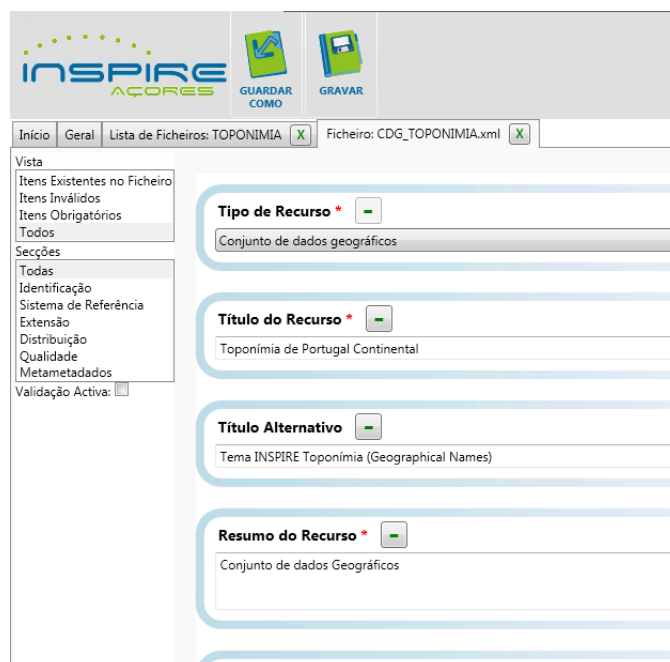


Ilustração 9 – Software GeMA

Após a conclusão da edição dos metadados no GeMA, foi criado um ficheiro XML que foi carregado no geoportal do SNIG. Por fim através de um processo de *harvesting* este ficheiro é transferido para o geoportal do INSPIRE, onde à semelhança do SNIG pode ser pesquisado por qualquer utilizador.

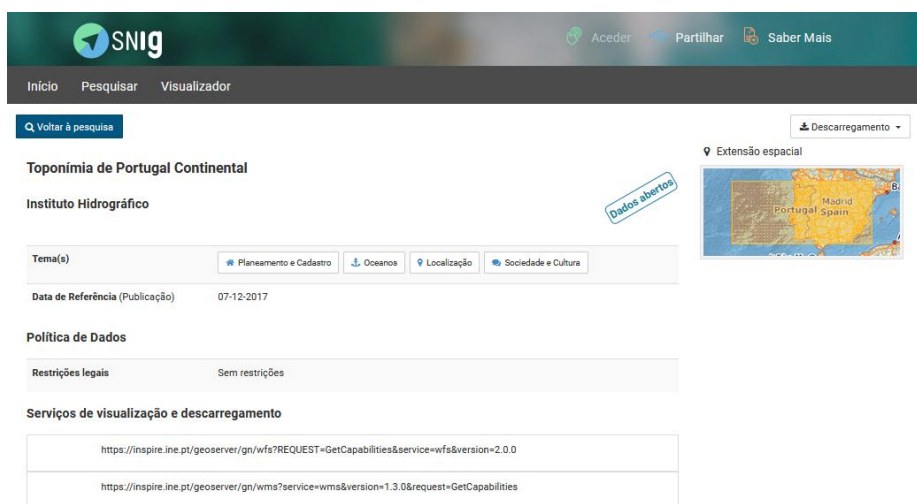


Ilustração 10 - Metadados no portal SNIG

3.1.2. Harmonização e publicação de serviços de mapas WMS e WFS

O processo de harmonização e publicação de serviços por uma questão de otimização está interligado e totalmente desenvolvido com tecnologia *open source*, como HALE, PostgreSQL e Geoserver.

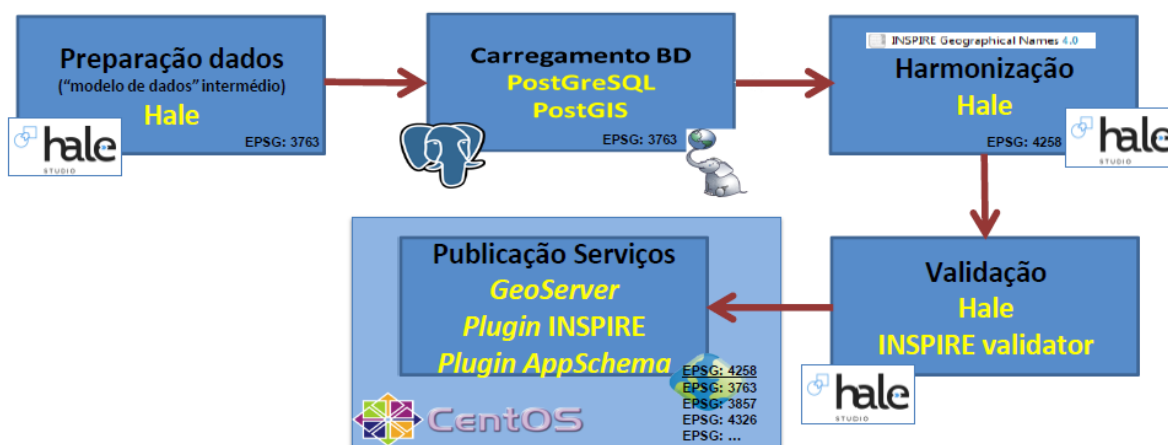


Ilustração 11 – Metodologia implementada para harmonização e publicação de serviços WMS e WFS

O primeiro passo foi criar um repositório de base de dados em *PostgreSQL/PostGIS*, com apenas uma camada geográfica com geometria de pontos, e um modelo de dados pré-definido e orientado para responder à diretiva INSPIRE. Trata-se de um modelo de dados intermédio que inclui todos os atributos obrigatórios do esquema **Geographical Names**, assim como alguns atributos opcionais para os quais se considerou que seria possível obter informação.

A primeira ação para todas as entidades participantes no projeto, foi

transformar os seus modelos de dados neste modelo de dados intermédio.

Tabela 6 - Descrição do modelo de dados intermédio

CAMPO	OBSERVAÇÕES	CAMPO	Obrigatório	EXEMPLO
DESIGNACAO	Nome geográfico	SpellingOfName	Sim	Rename do campo Lug11dsg ex:(Lisboa)
ORIGEM	Entidade responsável pelo nome geográfico	Não faz parte do modelo de dados INSPIRE, serve para identificar origem	Sim	ver lista ENTIDADES
LEASTSCALE	Resolução, expressa como o inverso de uma escala indicativa ou de uma distância ao solo, acima da qual o local nomeado e seus nomes associados não devem mais ser exibidos em um serviço básico de visualização.	leastDetailedViewingResolution	Sim	ver lista de escalas Bing 144447
MOSTSCALE	Resolução, expressa como o inverso de uma escala indicativa ou de uma distância ao solo, abaixo da qual o local nomeado e seus nomes associados não devem mais ser exibidos em um serviço básico de visualização.	mostDetailedViewingResolution	Sim	ver lista de escalas Bing 0
TYPE	Caracterização do tipo de entidade designada	type	Não	Ver lista TIPOS
VERSIONID	Identificador da versão do objeto espacial. A propriedade é nula, se o conjunto de dados espaciais não distinguir entre diferentes versões do objeto espacial. O comprimento máximo foi selecionado para permitir carimbos de data e hora baseados na ISO 8601, por exemplo, "2007-02-12T12:12:12+05:30" como o identificador de versão.	versionId	Não	2011
LOCALID	Um identificador local, atribuído pelo proprietário dos dados. O identificador local é único dentro do namespace, que é nenhum outro objeto espacial carrega o mesmo identificador exclusivo. NOTA É da responsabilidade do provedor de dados garantir a exclusividade do identificador local dentro do namespace.	localId	Sim	Formatted String ex:(BGRI2001_) com o campo LUG11 ex:(022406)
BEGINSPAN	Data e hora em que esta versão do objeto espacial foi inserida ou alterada no conjunto de dados espaciais.	beginLifespanVersion	Não	2011-01-01 00:00:00.0
ENDSPAN	Data e hora em que esta versão do objeto espacial foi substituída ou retirada no conjunto de dados espaciais.	endLifespanVersion	Não	O INE não usa este campo
GENDER	Classe de substantivos refletida no comportamento de palavras associadas. ???	grammaticalGender	Não	ver lista GENDER. O INE está a colocar Neut
GNUMBER	Categoria gramatical de substantivos que expressa distinções de contagem.	grammaticalNumber	Não	Ver lista GRAMMATICAL NUMBER
NSTATUS	Informações qualitativas que permitam discernir qual crédito deve ser dado ao nome com relação à sua padronização e / ou sua atualidade.	nameStatus	Não	ver lista NAMESTATUS O INE coloca officia
NATIVENESS	Informações que permitem reconhecer se o nome é o que é / foi usado na área onde o objeto espacial está situado no instante em que o nome está / estava em uso.	nativeness	Não	ver lista NATIVENESS O INE coloca endonym
IDLOCALID	Identificador de um objeto espacial que representa a mesma entidade mas que aparece em outros temas de INSPIRE, se houver. Um identificador local, atribuído pelo proprietário dos dados	relatedSpatialObject/localId	Não	Rename do campo LUG11 ex:(022406)
IDNAMESPACE	Identificador de um objeto espacial que representa a mesma entidade mas que aparece em outros temas de INSPIRE, se houver. Identificador da versão do objeto espacial. NameSpace identificando de forma exclusiva a fonte de dados do objeto espacial.	relatedSpatialObject/namespace	Não	http://id.igeo.pt/so/SU/VectorStatistic alUnit
IDVERSION	Identificador de um objeto espacial que representa a mesma entidade mas que aparece em outros temas de INSPIRE, se houver. Identificador da versão do objeto espacial.	relatedSpatialObject/versionId	Não	2011
CHAVE	Chave única (ex nome da entidade + id)		Sim	Formatted String Entidade ex:(INE_) + Localid
localtype	Descrimina, se necessário, os tipos de entidade identificadas no campo TYPE	localType	Não	Montanhas submarinas

Após esta conversão a camada na base de dados em *PostgreSQL/PostGIS* foi alimentada com os topónimos das entidades que participaram no projeto.

Uma vez que esta camada na base de dados em *PostgreSQL/PostGIS* estava centralizada numa das instituições (INE), para permitir o acesso e carregamento foram elaborados no GeoServer WFS's por entidade, com sistema de autenticação e *service level Transactional*, que permite pedidos para criar, apagar e atualizar informação geográfica, em qualquer *software* GIS desktop (QGIS, ArcGIS, ...). Estes WFS's dão liberdade a cada entidade de alterar ou adicionar novos topónimos que os serviços finais publicados para o público ficam imediatamente atualizados.

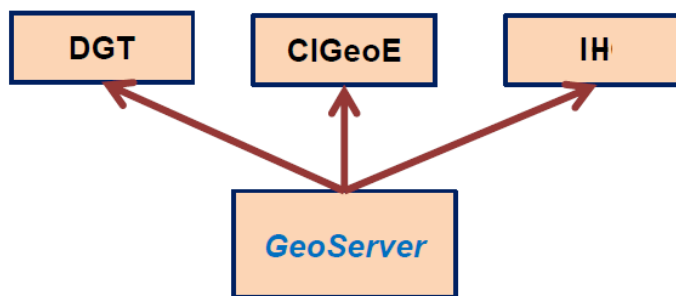


Ilustração 12 - WFS transacionais criados

Cada WFS de edição apenas permite à entidade editar os seus próprios dados, porque foi adicionado um filtro que restringe os registos, com o objetivo de facilitar o processo de edição e evitar a eliminação inadvertida de registos

Restrict the features on layer by CQL filter

`origem = 'DGT'`

Ilustração 13 – Exemplo de filtro criado no Geoserver para restringir o acesso de dados

Esta camada na base de dados em *PostgreSQL/PostGIS* tinha como objetivo harmonizar todos os topónimos com o modelo de dados INPIRE através do *software* Hale.

A aplicação Hale surge no contexto do projeto HUMBOLDT, centrado no desenvolvimento de uma arquitetura para a harmonização de dados e integração de serviços incluindo metodologias e ferramentas para a implementação da diretiva INSPIRE.

A harmonização é processo que permite desenvolver especificações para conjuntos de dados geográficos, de modo a que seja possível aceder a estes dados através de serviços, numa representação que permite combinar esses dados com outros dados harmonizados de forma coerente. (Furtado, Danilo, et al.)

O Hale é uma aplicação de suporte à harmonização de dados geográficos que permite de forma gráfica, a definição de correspondências entre conceptual schemas, bem como a definição de transformações entre atributos desses schemas. (Furtado, Danilo, et al. ,2011).

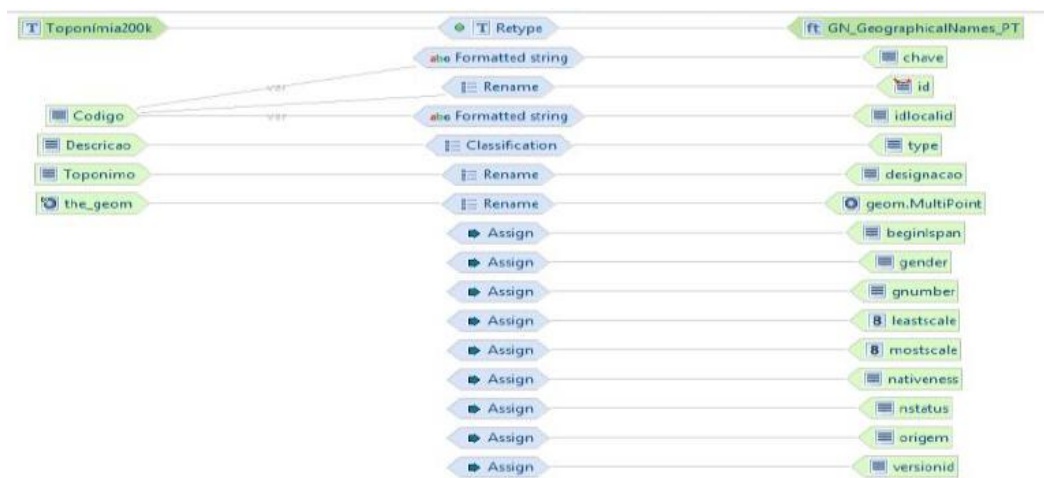


Ilustração 14 -Alinhamento efetuado no Hale para o tema da Toponímia

Inicialmente colocou-se a hipótese de não existir “o modelo intermédio” e implementar na base de dados *PostgreSQL/PostGIS* o modelo INSPIRE, contudo tal não foi possível devido à existência de **complex features** no esquema INSPIRE.

Por norma os atributos de uma camada geográfica, são estrutura simples, ou *simple features*, como texto ou um valor inteiro por exemplo, esquemas com *complex features* permitem que o valor de um atributo não seja apenas uma estrutura simples, mas uma estrutura complexa como um objeto com vários atributos por exemplo. Neste momento os *complex features* não são suportados pela maioria das bases de dados e *software* SIG, o que constitui uma das maiores dificuldades de implementação da diretiva INSPIRE atualmente.



Ilustração 15 - Atributos do topónimo Lisboa harmonizados e publicados nos serviços com *complex features*

Após o processo de harmonização estar definido no Hale é possível publicar os serviços WMS e WFS, diretamente no GeoServer a partir do Hale.

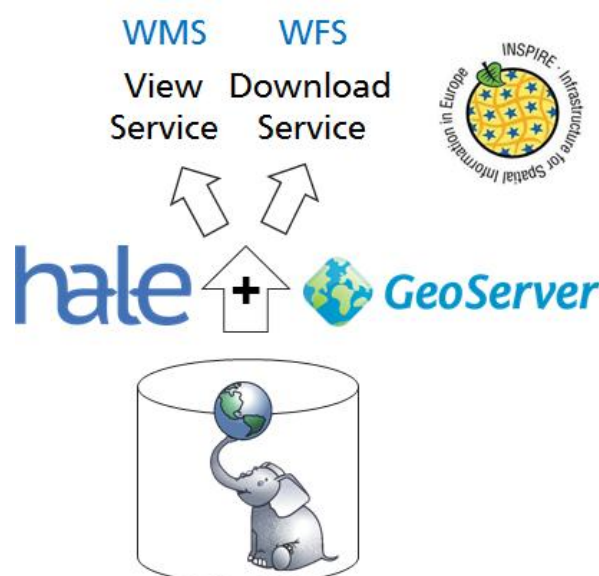


Ilustração 16 - Integração do PostgreSQL, Hale e GeoServer

Esta integração só é possível se no GeoServer estiver instalada a extensão AppSchema ou também como é designada applications Schemas.

Como fonte de dados, por defeito, o Geoserver suporta uma grande variedade de bases de dados ou ficheiros, que permitem a implementação de *simple features*. A extensão App-schema utiliza uma ou mais destas fontes de dados e aplica um mapeamento para converter *simple features* em um ou mais *complex features* de acordo com um GML application schema como os esquemas da directiva INSPIRE por exemplo.

Para executar este processo no Hale basta fazer um **Export Alignment**, com opção **App-Schema configuration**, existem 2 opções, foi utilizada a primeira.

Neste processo é apenas necessário especificar o acesso e autenticação à base de dados *PostGreSQL/PostGIS* e ao GeoServer.

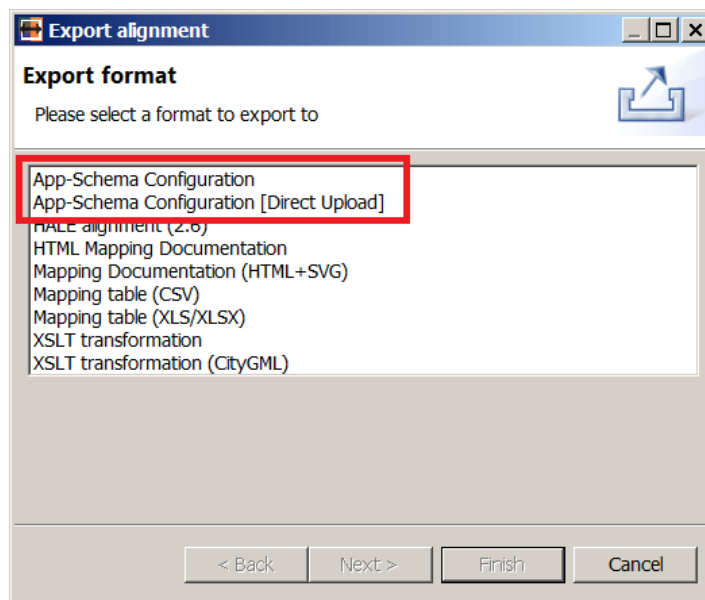
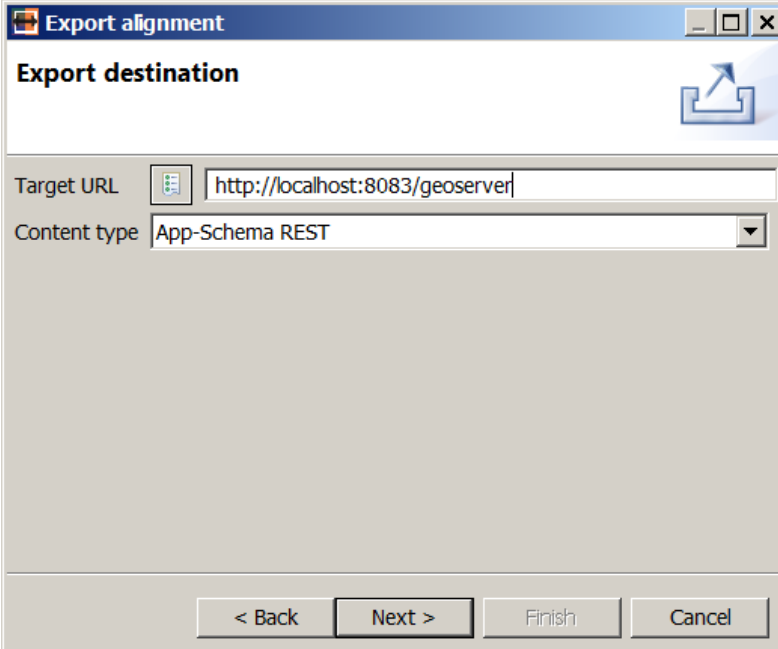
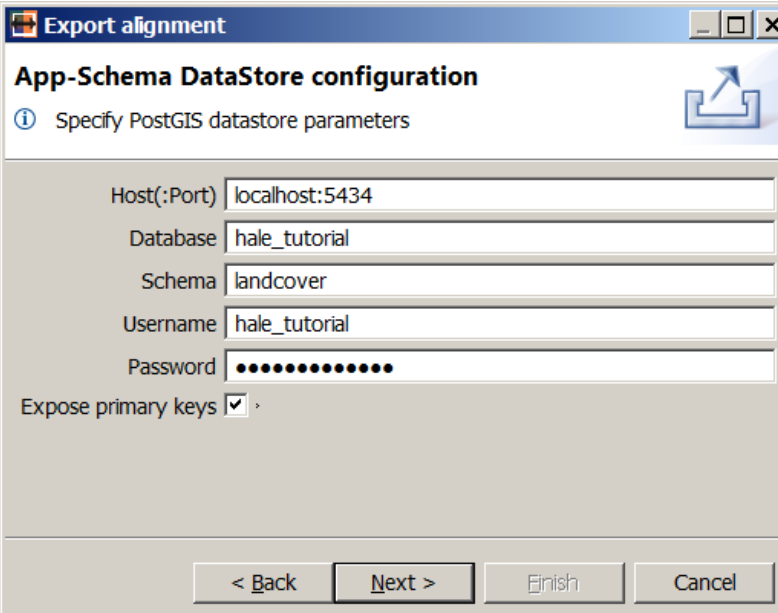


Ilustração 17 - Exportação do alinhamento Hale para GeoServer



The dialog box is titled "Export alignment" and has a subtitle "Export destination". It features a "Target URL" text field containing "http://localhost:8083/geoserver" and a "Content type" dropdown menu set to "App-Schema REST". At the bottom, there are four buttons: "< Back", "Next >", "Finish", and "Cancel".

Ilustração 18 - Segundo passo indicar o endereço do GeoServer



The dialog box is titled "Export alignment" and has a subtitle "App-Schema DataStore configuration". It includes an information icon and the text "Specify PostGIS datastore parameters". The fields are: "Host(:Port)" with "localhost:5434", "Database" with "hale_tutorial", "Schema" with "landcover", "Username" with "hale_tutorial", and "Password" with masked characters. There is also a checkbox for "Expose primary keys" which is checked. At the bottom, there are four buttons: "< Back", "Next >", "Finish", and "Cancel".

Ilustração 19 - Terceiro passo indicar a conexão e autenticação à base de dados

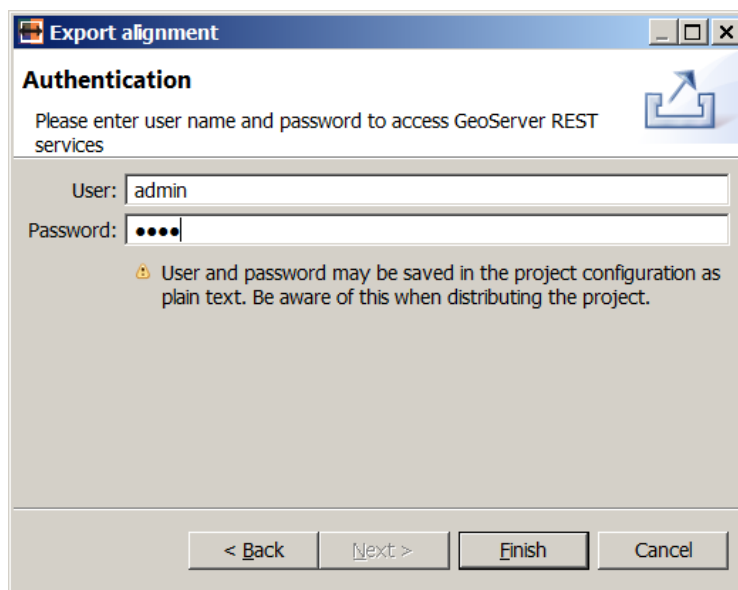


Ilustração 20 - Por fim a autenticação ao GeoServer

Após este passo, no GeoServer é criado:

- a) Um Workspace com a abreviatura do tema INSPIRE, neste caso gn (geographical names) e o endereço do esquema INSPIRE na propriedade **Namespace URI**. O checkbox **Isolated Workspace**, uma vez ativado permite que sejam criados mais *workspaces* que apontam para o mesmo esquema.

Edit Workspace

Edit existing workspace

Name

gn

Namespace URI

http://inspire.ec.europa.eu/schemas/gn/4.0

The namespace uri associated with this workspace

☐ Default Workspace

☐ Isolated Workspace

Ilustração 21 - Workspace criado no Geoserver

- b) Uma *store*, ou ligação à base de dados do tipo **Application Schema DataAccess**, e também é definido um ficheiro em **Connection Parameters** que é um ficheiro XML que contém com o mapeamento dos

atributos da camada em *PostGreSQL/PostGIS*, como *simple features*, para o schema INSPIRE Geographical Names que contém *complex features*, criado pelo Hale.

Edit Vector Data Source

Edit an existing vector data source

Application Schema DataAccess

Application Schema DataStore allows mapping of FeatureTypes to externally defined Output Schemas

Basic Store Info

Workspace *

gn

Data Source Name *

GeographicalNames

Description

☒ Enabled

Connection Parameters

URL *

file:/opt/geoserver/data_dir/data/gn/GeographicalName

Ilustração 22 - Store criada no Geoserver

- c) Um *layer* com **Name**, **Title**, **Coordinate reference system**, **Bounding Box** já definido

Edit Layer

Edit layer data and publishing

gn:NamedPlace

Configure the resource and publishing information for the current layer

Data	Publishing	Dimensions	Tile Caching
<h3>Edit Layer</h3>			
<h4>Basic Resource Info</h4>			
Name			
NamedPlace			
<input checked="" type="checkbox"/> Enabled			
<input checked="" type="checkbox"/> Advertised			
Title			
Toponímia de Portugal Continental			
Abstract			
<p>Serviço de mapas de descarregamento para o tema INSPIRE Topónimia (Geographical Names) do Anexo I da Directiva para Portugal Continental e Oceano. Esta toponímia é resultado da harmonização de informação da Direção Geral do Território (DGT), do Instituto Nacional de Estatística (INE) e Instituto Hidrográfico (IH).</p>			

Ilustração 23 - Layer criado no Geoserver

Ou seja são imediatamente criados serviços *WMS* e *WFS* funcionais, mas que ainda não estão totalmente de acordo com a diretiva INSPIRE, é necessários indicar

alguns parâmetros.

Significa que é necessário no Geoserver:

- a) No **workspace** criado, para **WMS** e **WFS**, é necessário definir os parâmetros **Maintainer**, **Online resource**, **Title**, **Abstract**, **Fees**, **Access Constraints**, **Keywords** e **SRS codes** e ainda ativar e configurar a extensão INSPIRE, que permite incluir alguma metainformação imposta pelas especificações de implementação INSPIRE, como a definição da **língua** e **url para Portal de metadados**.

INSPIRE

☒ Create INSPIRE ExtendedCapabilities element

Language

por ▼

Service Metadata URL

<https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/eng/csw?service=CSW&rec>

Service Metadata Type

CSW GetRecord by ID request ▼

Ilustração 24 – Ativação e configuração da Extensão INSPIRE

- b) No **layer** é apenas necessário definir os parâmetros **Title**, **abstract**, **Keywords**, **Metadata links**, **Style** e **Authority**

4. Conclusões

O resultado final deste trabalho foram 2 serviços de mapas implementados de acordo com as disposições da Diretiva INSPIRE para o tema da Toponímia com recurso ao Geoserver com os seguintes endereços url:

- ✓ <https://inspire.ine.pt/geoserver/gn/wms?>
- ✓ <https://inspire.ine.pt/geoserver/gn/wfs?>

Existem 3 grandes vantagens na utilização desta metodologia

- a) Totalmente baseada em soluções **open source**, utilizando apenas a interface gráfica dos vários softwares utilizados.
- b) Implementa os esquemas com **complex features**.
- c) Permite que as várias instituições executem alterações nos dados, e os serviços imediatamente refletem as alterações sem intervenção necessária na harmonização e serviços..

Como desvantagem, ou limitação da tecnologia, o Geoserver ainda não permite definir simbologia com recurso a atributos complexos, ou seja os serviços não representam cartograficamente textos com as designações dos topónimos, mas apenas pontos. Pelo que essa tarefa terá de ficar a cargo do utilizador.



Ilustração 25 – Exemplo do serviço de Toponímia

BIBLIOGRAFIA

Direção-Geral do Território. “Metadados | SNIG.” Snig.Dgterritorio.Gov.Pt, snig.dgterritorio.gov.pt/partilhar/metadados/o-que-sao. Acedido a 14 Abril. 2020.

Drafting Team Metadata and European Commission Joint Research Centre. (2013) “INSPIRE Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119”, European Commission Joint Research Centre

Furtado, Danilo, et al. (2011) “Harmonização de Dados Geográficos INSPIRE Usando o HALE: Exemplo de Aplicação a Dados Geográficos Do Tema Sítios Protegidos.”

Initial Operating Capability Task Force Network Services. (2013) “Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services”, European Commission Joint Research Centre

Initial Operating Capability Task Force Network Services. (2013) “Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services”, European Commission Joint Research Centre

INSPIRE Thematic Working Group GeographicalNames. (2014) “*Data Specification on Geographical Names -Technical Guidelines*”, European Commission Joint Research Centre